

Resumé / Abstract

La variété des concepts d'aéronef à voilure tournante n'a d'égal que l'étendue de leur champ applicatif. Dès lors, se pose une question essentielle : quel concept est le plus adapté face à un certain nombre de missions ou de spécifications? Une partie essentielle de la réponse réside dans l'étude des performances de vol et des impacts environnementaux de l'appareil. Le projet de recherche fédérateur C.R.E.A.T.I.O.N. pour « Concepts of Rotorcraft Enhanced Assessment Through Integrated Optimization Network » a pour but de mettre en place une plateforme numérique de calculs multidisciplinaires et multiniveaux capables d'évaluer de tels critères. La multidisciplinarité fait écho aux différentes disciplines associées à l'évaluation des giravions tandis que l'aspect multi-niveaux reflète la possibilité d'étudier un concept quelque soit l'état des connaissances sur ce dernier. La thèse s'inscrit dans ce projet. Une première implication est le développement de modèles de performances de vol et leur intégration dans des boucles de calcul multidisciplinaires. Au-delà de cet aspect de modélisation physique, la multidisciplinarité touche aussi le champ des mathématiques appliquées. Les méthodes d'optimisation multi objectifs multi paramètres, l'aide à la décision pour la sélection d'un optimum de meilleur compromis, l'exploration de bases de données, la création de modèles réduits sont autant de thématiques explorées dans cette thèse.

The diversity of concept of rotorcrafts is only matched by their extent of application field. Then a key question is raising : What is the most suitable concept facing a number of missions or specifications? Part of the answer is the study of evaluation of flight performances and prediction of environmental impact of rotorcrafts. The project « Concepts of Rotorcraft Enhanced Assessment Through Integrated Optimization Network » (C.R.E.A.T.I.O.N.) aims to develop a multi-disciplinary and multi-level modelling calculation chain able to evaluate performances of Rotorcraft. The multi-disciplinary feature comes from the involvement of different disciplines in rotorcraft design. The multi modelling levels are defined to allow the evaluation of any rotorcraft concept whatever the level of details available in the description data. The present thesis is part of this project. First steps are the implementation of statistical models able to describe the rotorcraft with some specifications, the development of a code that evaluates flight performances and its integration into multidisciplinary loops of calculations. Following is the setting up of a preliminary design conception chain by multi-disciplinary optimization. Then the use of multi-objectives exploration algorithms and decision aid methods to select a best compromise solution is considered. The exploration of databases, creating response surface models are other themes explored in this thesis.